

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Bernd RUDOLPH et al. Conf.:  
Appl. No.: **NEW** Group:  
Filed: October 30, 2003 Examiner:  
For: DEVICE FOR OPERATING DISCHARGE LAMPS

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

October 30, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u>      |
|----------------|------------------------|-------------------|
| GERMANY        | 102 52 836.5           | November 13, 2003 |

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23<sup>rd</sup> Street  
Arlington, VA 22202

BC/lmt

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 52 836.5

**Anmeldetag:** 13. November 2002

**Anmelder/Inhaber:** Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH, München/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Betreiben von Entladungslampen

**IPC:** H 05 B 41/295

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

# **Patent-Treuhand-Gesellschaft**

## **für elektrische Glühlampen mbH., München**

### **Vorrichtung zum Betreiben von Entladungslampen**

#### **Technisches Gebiet**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betreiben von mindestens zwei Entladungslampen mit einer Stromsteuereinrichtung, zur Steuerung des Stroms durch die Glühwendeln. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung elektronische Vorschaltgeräte, in die eine derartige Vorrichtung integriert ist. Das Betreiben der Entladungslampen umfasst dabei sowohl deren Starten als auch deren Brennen.

#### **Stand der Technik**

- Es ist bekannt, zwei Entladungslampen mit zwei Lastkreisen zu betreiben. Dabei wird als Lastkreis die Last einer Brücke bezeichnet, die zum Betreiben einer Entladungslampe als Wechselrichter verwendet wird. Jeder Lastkreis besitzt für die jeweilige Lampe eine eigene Vorheizanordnung. Weiterhin besteht gemäß internem Stand der Technik die Möglichkeit, zwei Lampen in einem Lastkreis zu betreiben. Hierbei ist die Primärspule eines Heiztransformators der Serienschaltung von zwei Lampen parallel geschaltet und die Sekundärspule des Heiztrafos zwischen die beiden Lampen geschaltet. Ferner gibt es die Möglichkeit, alle Wendeln der Lampen über Sekundärwicklungen transformatorisch zu heizen, wobei die Primärwicklung in einem für die Anwendung passenden Abschnitt der Brücke liegt.
- 15 Die schaltungstechnische Realisierung der Lastkreise ist verhältnismäßig aufwändig, da zum definierten, sequentiellen Starten und anschließenden gemeinsamen Betreiben der Lampen elektronische Steuerschaltungen mit Relais- oder Transistorschaltern erforderlich sind. Zum Betreiben einzelner Lampen existieren dagegen verhältnismäßig günstige Steuerschaltungen, die zur Steuerung des Vorheizens lediglich passive Bauelemente benutzen. Wesentlicher
- 20 Bestandteil derartiger Schaltungen ist ein wärmeempfindlicher Widerstand mit einem positiven Temperaturkoeffizienten.

In Figur 1 ist eine Brückenschaltung mit einem diesbezüglichen Lastkreis dargestellt. Die Brücke ist zum Zwecke des Wechselrichtens als Halbbrücke mit zwei Schaltelementen 1 und 2 und zwei Kondensatoren 3 und 4 realisiert. Der Lastkreis 5 in der Brücke umfasst eine Spule 6 in Serie mit einer Lampe 7, die sowohl mit einem Resonanzkondensator 8 als auch mit einem wärmeempfindlichen Widerstand 9 parallel geschlossen ist.

Die Funktionsweise der in Figur 1 dargestellten Schaltung sei im Folgenden erläutert. Durch geeignete Ansteuerung der Schalter 1 und 2 wird für den Lastkreis 5 im Mittenabgriff der Brücke aus der Gleichspannung eine Wechselspannung erzeugt. Für den Zündvorgang der Lampe liegt die Frequenz der Wechselspannung günstigerweise im Bereich der Resonanzfrequenz der Spule 6 und des Kondensators 8. Vor dem Zünden verstimmt der Widerstand 9 mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC) als Kaltleiter den Serienschwingkreis 6, 8 derart, dass die notwendige Zündspannung an der Lampe 7 beziehungsweise dem Kondensator 8 nicht erreicht wird. Es fließt aber bereits Strom durch die Glühwendeln 10 und 11 der Lampe 7, so dass sie für den Zündvorgang vorgeheizt werden. Ebenso fließt währenddessen Strom durch den PTC-Widerstand 9 und erwärmt ihn in dieser Vorheizphase. Dabei steigt sein Widerstand an, wodurch die Verstimmung des Serienresonanzkreises 6, 8 entsprechend zurück geht, so dass die Zündspannung über der Lampe 7 erreicht werden kann. Der PTC-Widerstand 9 ist dabei so ausgelegt, dass er auch nach dem Zünden eine ausreichende Menge Strom führt um hochohmig zu bleiben, damit die Resonanz mit entsprechender Güte aufrecht erhalten werden kann.

In Figur 2a ist der Lastkreis 5 der Übersicht halber ohne die Spule 6 dargestellt. Figur 2b zeigt eine Variante des Lastkreises von Figur 2a. In Serie zu dem PTC-Widerstand 9 ist ein Serienkondensator 12 geschaltet. Dieser bewirkt, dass die Verstimmung des Resonanzkreises durch den PTC-Widerstand 9 nicht so ausgeprägt ist wie im Fall der Schaltung der Figur 2a. Dies bedeutet, dass in diesem Fall die Zündspannung schneller erreicht wird und die Lampe in Folge dessen rascher zündet.

Eine weitere Variante der Lastkreise, die in den Figuren 2a und 2b dargestellt sind, ist in Figur 2c wiedergegeben. In diesem Fall ist im kalten Zustand des PTC-Widerstands 9 in erster Linie der Serienkondensator 12 wirksam, wogegen im warmen Zustand des PTC-Widerstands 9, d.h. während des Betriebs und Zündens der Lampe, die Serienschaltung der beiden Kondensatoren 8 und 9 vorrangig wirksam ist.

### Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, für den Betrieb von zwei Lampen eine kostengünstige Vorheizschaltung vorzuschlagen.

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Betreiben von mindestens zwei Entladungslampen mit einer ersten Kontakteinrichtung zum elektrischen
- 5 Anschließen einer ersten Entladungslampe, die zwei erste Glühwendeln aufweist, einer zweiten Kontakteinrichtung zum elektrischen Anschließen einer zweiten Entladungslampe, die zwei zweite Glühwendeln aufweist, und einer Stromsteuereinrichtung zur Steuerung des Stroms durch die zwei ersten und zwei zweiten Glühwendeln, wobei Anschlussklemmen der ersten Kontakteinrichtung für eine der ersten Glühwendeln mit Anschlussklemmen der zwei-
- 10 ten Kontakteinrichtung für eine der zweiten Glühwendeln zusammen mit einer Sekundärwicklung einer Transformatoreinrichtung im Kreis geschaltet sind und je eine Anschlussklemme der ersten und zweiten Kontakteinrichtung für die jeweils anderen der ersten und zweiten Glühwendeln unter Zwischenschaltung der Stromsteuereinrichtung in Serie mit der Primärwicklung der Transformatoreinrichtung miteinander verbunden sind.
- 15 Der Vorteil der erfindungsgemäßen Schaltung liegt darin, dass gegenüber der Vorheizschaltung für eine Lampe der zusätzliche Aufwand für die Vorheizung einer zweiten Lampe lediglich in einem Bauteil, nämlich einem Transformator, liegt. Der Transformator gewährleistet bei geeigneter Dimensionierung, dass sämtliche Glühwendeln der Entladungslampen gleichzeitig und mit annähernd gleicher Leistung geheizt werden.
- 20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist parallel zu der erfindungsgemäßen Vorrichtung, d.h. zwischen die übrigen Anschlussklemmen beider Kontakteinrichtungen, ein Resonanzkondensator geschaltet. Damit können beide Lampen mit einer Resonanzschaltung betrieben werden.
- 25 Günstigerweise umfasst die Stromsteuereinrichtung einen PTC-Widerstand mit positivem Temperaturkoeffizienten. Dieses Bauelement ermöglicht eine verhältnismäßig einfache und kostengünstige Steuerung der Vorheizung für die Lampen. An Stelle der PTC-Widerstände kann die Stromsteuereinrichtung einen Transistor umfassen. Dadurch läßt sich das Vorheizen gezielter, aber auch aufwändiger steuern.

Seriell zu der Stromsteuereinrichtung kann ein Serienkondensator geschaltet werden. Dieser bewirkt, dass die Resonanzschaltung insgesamt weniger verstimmt wird und die Lampen durch entsprechende Stromüberhöhung früher gezündet werden.

- 5 Parallel zu der ersten und/oder zweiten Kontakteinrichtung kann ein Sequenzstartkondensator vorgesehen sein. Mit diesem ist vorteilhafterweise die sequentielle Startreihenfolge bei mindestens zwei Lampen steuerbar. Dadurch kann ein Sequenzstart zur Vermeidung von sehr hohen Zündströmen/-spannungen erreicht werden, welcher den Einsatz weniger belastbarer und damit kostengünstigerer Bauelemente ermöglicht.

- 10 Vorzugsweise lässt sich die Vorrichtung ferner an eine Drosselspule anschließen, mit der die Vorrichtung in Resonanz betrieben werden kann. Damit kann das Ansteuern der Vorrichtung durch einen einzelnen Wechselrichter zum Betrieb von zwei und mehr Lampen realisiert werden.

- 15 Günstigerweise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in ein elektrisches Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen integriert. Somit lassen sich zwei und mehr Lampen mit einem Vorschaltgerät betreiben.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nun anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

- Figur 1 einen Schaltplan einer Halbbrücke mit einem Lastkreis gemäß dem Stand der Technik zum Betreiben einer Leuchtstofflampe;
- 20 Figuren 2a, 2b, 2c Varianten von Lastkreisen gemäß dem Stand der Technik; und
- Figur 3 einen erfindungsgemäßen Lastkreis zum Betreiben von mindestens zwei Lampen.

### Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen stellen lediglich bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

In Figur 3 ist ein erfindungsgemäßer Lastkreis eines Vorschaltgeräts für Entladungslampen dargestellt. In dem Lastkreis werden die Lampen 71 und 72 betrieben. Sie verfügen über  
5 jeweils zwei Glühwendeln 711, 712 sowie 721, 722. Im Schaltkreis sind für die Glühwendel 711 der Lampe 71 die Anschlussklemmen 20 und 21, für die Glühwendel 712 der Lampe 71 die Anschlussklemmen 22 und 23, für die Glühwendel 721 der Lampe 72 die Anschlussklemmen 24 und 25, sowie für die Glühwendel 722 der Lampe 72 die Anschlussklemmen 26 und 27 vorgesehen.

10 Zwischen den Anschlussklemmen 20 und 26 der beiden Lampen 71 und 72 ist ein Resonanzkondensator  $C_{res}$  8 geschaltet. An die Anschlussklemme 26 ist ferner eine Resonanzinduktivität  $L_{res}$  6 angeschlossen.

Zwischen die Anschlussklemmen 21 und 27 der Lampen 71 und 72 ist in Serie ein Widerstand PTC mit positivem Temperaturkoeffizienten, ein Serienkondensator  $C_{ser}$  und eine Pri-  
15 märspule  $L_p$  eines Transformators geschaltet. Die Sekundärspule  $L_s$  des Transformators ist zwischen die Anschlussklemmen 23 und 25 der Lampen 71 und 72 geschaltet. Darüber hinaus sind die Anschlussklemmen 22 und 24 der beiden Lampen miteinander verbunden. Schließlich ist zwischen die Anschlussklemmen 24 und 26 der Lampe 72 ein Sequenzstartkondensator  $C_{seq}$  geschaltet.

20 Die Funktionsweise des Lastkreises mit den beiden Lampen 71 und 72 sei im Folgenden näher erläutert. Grundsätzlich besteht der Betrieb der Lampen 71 und 72 aus den drei Phasen: Vorheizen der Glühwendeln, Zünden der Lampen und Brennen der Lampen. Die Energie wird den Lampen über die Resonanzschaltung  $C_{res}$ ,  $L_{res}$  zugeführt.

Zu Beginn der Vorheizphase ist der wärmeempfindliche Widerstand PTC 9 noch kühl und  
25 damit niederohmig. In diesem Zustand bedämpft er den Last-Resonanzkreis soweit, dass die Spannung über den Lampen 71, 72 nicht zu deren Zündung ausreicht. Der Vorheizstrom fließt durch die Glühwendel 711 und 722 und damit auch durch die Serienschaltung bestehend aus dem Widerstand PTC 9, dem Serienkondensator  $C_{ser}$  und der Primärwicklung  $L_p$  des Transformators. Über dem Transformator wird Vorheizstrom in den Kreis bestehend aus  
30 den beiden Glühwendeln 712 und 721 sowie der Sekundärspule  $L_s$  eingekoppelt. Der Trans-

formator ist dabei günstigerweise so zu dimensionieren, dass der Vorheizstrom durch die Glühwendeln 711 und 722 dem Vorheizstrom durch die Glühwendeln 712 und 721 leistungsmäßig entspricht. Somit kann ein symmetrisches Vorheizen aller Glühwendeln 711, 712, 721, 722 erreicht werden.

- 5 Der Serienkondensator  $C_{ser}$  ist optional in den Lastkreis geschaltet. Er sorgt in der Vorheizphase für eine Stromüberhöhung im Resonanzkreis und damit für eine Beschleunigung der Vorheizphase.

- Der Vorheizstrom erwärmt den Widerstand PTC 9, so dass dieser am Ende der Vorheizphase hochohmig wird. Damit wird die Bedämpfung des Lastkreises größtenteils aufgehoben, die Güte des Resonanzkreises und damit die Spannung an den Lampen 71 und 72 steigt und die beiden Lampen zünden.
- 10

- Um in der Zündphase einen zu hohen Zündstrom zu vermeiden, werden die beiden Lampen 71 und 72 sequentiell gezündet. Hierzu ist der Sequenzstartkondensator  $C_{seq}$  parallel zur Lampe 72 geschaltet. Da die Lampen 71 und 72 einen Spannungsteiler darstellen, fällt wegen des Sequenzstartkondensators  $C_{seq}$  an der Lampe 72 weniger Spannung ab als an der Lampe 71. Folglich zündet die Lampe 71 vor der Lampe 72. Diese Vorlaufzeit kann durch geeignete Dimensionierung des Sequenzstartkondensator  $C_{seq}$  gezielt vorgegeben werden.
- 15

- In der Brennphase, in der die Lampen 71 und 72 verhältnismäßig niederohmig sind, läuft der Strom im Wesentlichen von der Klemme 20 über die Glühwendel 711, die Glühwendel 712, die Klemme 22, die Klemme 24, die Glühwendel 721, die Glühwendel 722 zur Klemme 26. Durch die Hochohmigkeit des Widerstandes PTC und den damit stark reduzierten Strom über den Widerstand PTC ist der Dauerheizstrom während des Lampenbetriebes über alle Wendeln stark reduziert.
- 20

### Ansprüche

1. Vorrichtung zum Betreiben von mindestens zwei Entladungslampen (71, 72) mit  
  
einer ersten Kontakteinrichtung zum elektrischen Anschließen einer ersten Entladungs-  
lampe (71), die zwei erste Glühwendeln (711, 712) aufweist,  
  
5  
  
einer zweiten Kontakteinrichtung zum elektrischen Anschließen einer zweiten Entla-  
dungslampe, die zwei zweite Glühwendeln (721, 722) aufweist, und  
  
einer Stromsteuereinrichtung zur Steuerung des Stroms durch die zwei ersten und zwei  
10  
zweiten Glühwendeln (711, 712, 721, 722),  
  
dadurch gekennzeichnet, dass  
  
Anschlussklemmen (22, 23) der ersten Kontakteinrichtung für eine der ersten Glühwen-  
15  
deln (712) mit Anschlussklemmen (24, 25) der zweiten Kontakteinrichtung für eine der  
zweiten Glühwendeln (721) zusammen mit einer Sekundärwicklung ( $L_s$ ) einer Trans-  
formatoreinrichtung im Kreis geschaltet sind und  
  
je eine Anschlussklemme (21, 27) der ersten und zweiten Kontakteinrichtung für die je-  
20  
weils anderen der ersten und zweiten Glühwendeln (711, 722) unter Zwischenschaltung  
der Stromsteuereinrichtung (9) in Serie mit der Primärwicklung ( $L_p$ ) der Transformator-  
einrichtung miteinander verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei zwischen die übrigen Anschlussklemmen (20, 26)  
25  
der ersten und zweiten Kontakteinrichtung ein Resonanzkondensator (8) geschaltet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei in Serie zu der Stromsteuereinrichtung (9)  
und der Primärwicklung ( $L_p$ ) der Transformatoreinrichtung ein Serienkondensator (12)  
zur Stromüberhöhung für eine Vorheizphase geschaltet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Stromsteuereinrichtung (9) einen PTC-Widerstand umfasst.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei parallel zu der ersten oder zweiten Kontakteinrichtung ein Sequenzstartkondensator ( $C_{seq}$ ) geschaltet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei an die Vorrichtung eine Drosselspule (6) angeschlossen ist, mit der die Vorrichtung zum Zünden der Entladungslampen (71, 72) in Resonanz betrieben werden kann.
7. Elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben von Entladungslampen (71, 72) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

## **Zusammenfassung**

### **Vorrichtung zum Betreiben von Entladungslampen**

Eine Vorrichtung zum Betreiben von mehreren Entladungslampen (71, 72) soll kostengünstiger gestaltet werden. Daher werden beide Lampen (71, 72) in einem einzigen Lastkreis betrieben. In der Vorheizphase werden die Glühwendeln (711, 712, 721, 722) entweder direkt oder über einen Transformator ( $L_s$ ,  $L_p$ ) mit Vorheizstrom versorgt. Der Vorheizstrom wird über einen temperaturabhängigen Widerstand (PTC) derart gesteuert, dass der Dauerheizstrom während des Lampenbetriebes über alle Wendeln stark reduziert ist.

(Figur 3)

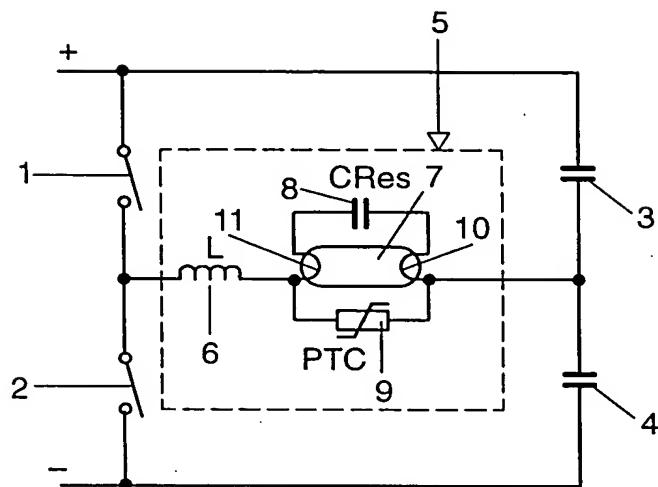


FIG. 1

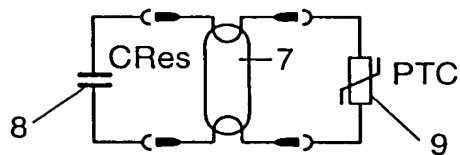


FIG. 2A

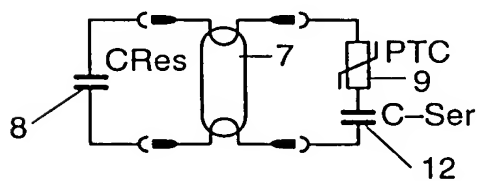


FIG. 2B

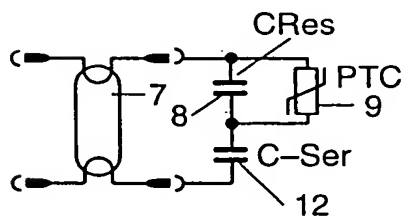


FIG. 2C

